Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:

Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XXIII. Band, 1959, Heft 1/2

INHALT

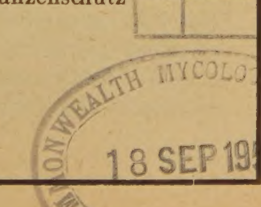
Ernst Haunold und Hans Neururer: Zwei für Österreich neue Blattkrankheitserreger an Mais: Helminthosporium turcicum Pass. und Helminthosporium carbonum Ullstrup

Helene Böhm: Argyresthia ephippella Fabr. und Argyresthia albistria Haw. als Pfirsichblütenschädlinge

Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien



PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIII. BAND	AUGUST 1959	Heft 1/2

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Zwei für Österreich neue Blattkrankheitserreger an Mais: *Helminthosporium turcicum* Pass. und *Helminthosporium carbonum* Ullstrup

Von

Ernst Haunold und Hans Neururer

I. Einleitung und Problemstellung

Den Anlaß zur Durchführung vorliegender Arbeit, die in den Jahren 1957—1959 ausgeführt wurde, gaben Schadensmeldungen aus dem südöstlichen Teil Österreichs, wo im Verlaufe des intensiveren Maisanbaues in zunehmendem Maße blattfleckenkranke Maispflanzen auftraten. Bereits mit unbewaffnetem Auge konnten zwei von einander deutlich unterscheidbare Befallsbilder festgestellt werden. Dem zufolge mußte auf das Vorhandensein von mindestens zwei verschiedenen Erregern geschlossen werden. Die einzelnen Sorten zeigten unterschiedlich starke Anfälligkeit. Im Extremfall wurde die gesamte Blattmasse zerstört.

Da in Österreich derartige Blattkrankheiten an Mais bisher nicht beschrieben wurden, schien eine eingehende Untersuchung über die Natur der Erreger angezeigt. Es galt in erster Linie die Erreger zu isolieren und zu identifizieren. Da aber gerade die in Frage kommenden Helminthosporiumarten in zahlreiche Spezies und Varianten unterteilt werden, mußten genaue mykologische Studien durchgeführt werden, um eine einwandfreie Bestimmung der Erreger zu ermöglichen. Außerdem schien es von Interesse, Anhaltspunkte über die Virulenz der aufgefundenen Krankheitserreger zu gewinnen. Für letzteren Zweck mußte ein größerer Wirtspflanzenkreis geprüft werden.

II. Literaturbesprechung

Von den an Mais vorkommenden Helminthosporiumpilzen sind die Arten *turcicum, carbonum, maydis* und *sativum* im Schrifttum beschrieben. Diese unterscheiden sich durch verschiedene Schadbilder, Sporengrößen und andere Merkmale. Da die Krankheitsbilder das Vorliegen

der beiden erstgenannten Erregerarten vermuten ließen, konzentrierte sich unser Literaturstudium hauptsächlich auf *H. turcicum* und *H. carbonum*.

Die an Mais, durch *Helminthosporium turcicum* Pass. verursachte Blattfleckenkrankheit, welche in der englischen Literatur unter dem Namen „northern leaf blight of corn" bekannt ist, tritt ziemlich weit verbreitet auf und wird fast aus allen wichtigen Maisbaugebieten der Welt gemeldet. Nach Drechsler (1923) wurde diese Krankheit schon im Jahre 1876 durch Passerini in Italien beschrieben. 1878 trat *H. turcicum* erstmalig in Amerika auf (Stakman 1957). Die Befallsgebiete des Erregers beschränkten sich anfangs nur auf die mittelatlantischen Staaten, vornehmlich New York, Massachusetts und New Yersey. In den darauffolgenden Jahren wurde wiederholt über das Auftreten dieser Blattfleckenkrankheit berichtet. Das Verbreitungsgebiet des Erregers umfaßt gegenwärtig fast alle Oststaaten von Nordamerika und erstreckt sich auf die wichtigsten Maisanbaugebiete westlich des Mississippi (Robert 1953).

Aus Japan wurde über *H. turcicum* von Yoshino (1905) berichtet. Robinson (1911) beobachtete die Krankheit auf den Philippinen. Butler (1918) fand den Erreger ziemlich weit verbreitet in Indien vor und erwähnt außerdem dessen Auftreten in Südafrika, Ägypten und China. In Europa liegen ferner Berichte über *H. turcicum* aus Bulgarien, England, Frankreich, Ungarn, Jugoslawien, Polen, Rumänien, Rußland und der Schweiz vor (Ducomet 1903, Kispatic 1957, Podhraszky 1957, Wnekowski 1957, Salzmann 1957, Zhavoronkov 1915).

Durch die Arbeit von Drechsler (1923), welcher ausführliche Studien über Helminthosporiosen an Mais durchführte, wurde die Biologie dieses Krankheitserregers weitgehend erforscht. Danach wird im allgemeinen der Mais erst im späteren Entwicklungsstadium befallen. Mitra (1923), Nishikado und Miyake (1926), sowie Nishikado (1927) konnten jedoch feststellen, daß unter günstigen Witterungsverhältnissen während der ganzen Vegetationsperiode mit dem Ausbruch der Krankheit gerechnet werden kann. Die ersten Krankheitssymptome treten meistens an den unteren Blattpartien auf, von wo aus sich der Pilz später allmählich nach oben hin ausbreitet. An den Blättern des Maises erscheinen länglich-elliptische Flecken, welche bis zu einer Länge von 12 cm und einer Breite von 3·5 cm anwachsen können. Bei starkem Befall fließen die einzelnen Blattflecken ineinander über, so daß ganze Gewebepartien — häufig von der Spitze des Blattes her — absterben und den Eindruck hinterlassen, als wäre das Feld von Frost geschädigt worden. Die Befallsstellen weisen hellbraune bis graue Farbe auf. Unter warm-feuchten Witterungsverhältnissen erscheint, vom Zentrum der Blattflecken ausgehend, ein üppiger Pilzrasen. Dieser besteht aus

zahlreichen Hyphen und braunen Konidienträgern, die an ihren Enden spindelförmige Sporen tragen. Neben der üblichen Blattfleckenkrankheit wird von Cox u. Wolf (1955) eine durch *H. turcicum* hervorgerufene Fäulnis der Maisstengelbasis (crown rot) beschrieben. Darnach zeigen sich die ersten Symptome an den Blättern, welche plötzlich verwelken. Es folgt eine vom Rande gegen die Mittelrippen der Blattspreiten rasch fortschreitende Nekrose und die Pflanzen sterben innerhalb weniger Tage ab. An der Stengelbasis entwickelt sich eine Fäulnis, welche als Dunkelfärbung der Gefäße zu erkennen ist. Jennings und Ullstrup (1957) klärten durch histologische Studien den Infektionsprozeß des Erregers ab. Nach Beimpfung eines Maisblattes mit Sporen erfolgt innerhalb von 6 bis 8 Stunden die Infektion der Pflanze, wobei der Keimschlauch des Pilzes vorwiegend direkt die Epidermis durchbricht. Der Erreger erscheint zunächst im Xylem; durch verstärktes Hyphenwachstum werden allmählich die Gefäße und Tracheiden verstopft. Nach Einsetzen der Welke treten Nekrosen im parenchymatischen Gewebe auf. Mit dem Erscheinen der Blattflecken dringen die Pilzhyphen vom Xylem aus in das bereits absterbende, benachbarte Parenchymgewebe ein.

Zu den Wirtspflanzen, die von *H. turcicum* befallen werden, zählen ausschließlich Gramineen. Besonders Mais *(Zea mais)*, Sorghum *(Sorghum vulgare)* Sudangras *(Sorghum vulgare* var. sudanese) und die wilde Mohrenhirse *(Sorghum halepense)* werden stark geschädigt (Dickson 1956, Leukel et al. 1951).

Morphologische und physiologische Vergleiche von Krankheitserregern aus verschiedenen geographischen Gebieten berechtigen zur Annahme, daß der Pilz mehrere Rassen umfaßt. Diese unterscheiden sich nach Mitra (1923) sowohl auf künstlichen Nährböden, als auch durch verschiedenes Verhalten an den einzelnen Wirtspflanzen. Weitere Untersuchungen von Pilzkulturen aus Japan (Nishikado u. Miyake 1926) und Amerika bestätigen ebenfalls das Vorhandensein physiologischer Rassen. Lefebvre & Scherwin (1945) stellten von 10 Pilzkulturen 4 Rassengruppen auf, die sich auf Grund verschiedener Virulenz an Mais, Sorghum, Sudangras und der wilden Mohrenhirse voneinander unterschieden. Obwohl Einzelsporenlinien des Erregers von Mais, die auf künstlichen Nährböden gezüchtet wurden, hinsichtlich Wachstum, Myzelfarbe sowie Sporenproduktion große Verschiedenheit aufwiesen, konnten sie infolge ihres labilen Verhaltens nicht als Rassen, sondern nur als Varianten bezeichnet werden (Robert 1952). In den Jahren 1955 und 1956 wurde jeweils im Herbst eine in Florida durch *H. turcicum* hervorgerufene Blattfleckenkrankheit beobachtet, die normalerweise nur während der kühleren Jahreszeit im Frühling in Erscheinung trat. Es handelte sich um eine neue hitzebeständige Variante (strain) von *H. turcicum*, die im Gegensatz zum bereits bekannten Erreger ein um 10° Celsius höheres Wachstumsoptimum auf-

wies (Cox u. Van Nostram 1957). Nach Luttrell (1958) bildet *H. turcicum* auf künstlichem Nährboden eine höhere Fruchtform aus, die zur Gattung Trichometasphaeria gehört.

Zur Verhinderung größerer Schäden an Mais ist man seit Jahren in Amerika bestrebt, krankheitsresistente Sorten zu schaffen. Elliot & Jenkins (1946) sowie Jenkins et al. (1957) konnten Inzuchtlinien mit sehr guten Resistenzeigenschaften selektionieren. Die Resistenz der Hybridmaise wird von der Anzahl der zur Einkreuzung verwendeten resistenten Inzuchtlinien bestimmt. Nach Ullstrup (1952) wird die Krankheitsresistenz von einer großen Zahl verschiedener Genfaktoren bestimmt. Zur Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit zeigten sich Dithane, Zineb, Maneb, Ziram und Vancide Z-65 gut geeignet (Robert 1953). Da bei Sudangras eine Übertragung des Erregers durch Saatgut stattfindet, wird eine chemische Beizung mit Stäubemitteln auf Quecksilberbasis empfohlen (Dickson 1956).

Vor ungefähr 20 Jahren wurde in den Vereinigten Staaten ein weiterer Krankheitserreger an Mais beschrieben, der gegenüber *H. turcicum* in wirtschaftlicher Hinsicht etwas zurücktritt. Die von *H. carbonum* Ullstrup hervorgerufene Blattfleckenkrankheit, um die es sich handelte, wurde allgemein als „leaf spot disease" bezeichnet. Anfangs wurde dieser Krankheitserreger mit *H. maydis* Nishikado & Miyake verwechselt (Ullstrup 1941, 1944). Das Verbreitungsgebiet von *H. carbonum* erstreckt sich auf die östliche Hälfte der Vereinigten Staaten. Auch aus Nikaragua und Natal (Südafrika) wird über sein Vorkommen berichtet (Stakman 1957).

Von *H. carbonum* sind zwei physiologische Rassen, die sich deutlich in ihrem Befallsbild unterscheiden, bekannt. Rasse I verursacht runde bis ovale, zirka 2·5 cm große Blattflecken. Jene von Rasse II sind eckiger und von länglicher Gestalt (Ullstrup 1952, Robert 1953). Die beiden Rassen unterscheiden sich außerdem in ihrer Virulenz. Sie befallen neben den Blattspreiten auch den Kolben. Nach künstlicher Beimpfung eines Maisblattes mit Sporen, durchdringen die Keimschläuche von *H. carbonum* in ähnlicher Weise wie jene von *H. turcicum* die Epidermis und gelangen so in das Wirtsinnere. Nur etwa 10 bis 20% der keimenden Sporen nehmen ihren Weg durch die Spaltöffnungen (Jennings u. Ullstrup 1957). Im Parenchymgewebe anfälliger Pflanzen kommt es zu einer starken Wucherung des Pilzmyzels. Die Hyphen dringen aber nicht in die Gefäßbündel ein. Gelangen Konidien auf resistenten Pflanzen zur Keimung, so dringen sie zwar in die Epidermis ein, es gelingt aber nur einzelnen Hyphen, in das darunterliegende Schwammgewebe vorzustoßen.

Mais und Teosinte sind die einzigen bisher bekannten Wirtspflanzen, welche von *H. carbonum* befallen werden (Robles 1949). Bei Kolbeninfektion kommen die Maiskörner mit den Sporen und Hyphen des

Pilzes in Berührung, wodurch eine Übertragung des Krankheitserregers durch das Saatgut ermöglicht wird (Dickson 1956, Robert 1953). Eine Beizung des Saatgutes mit Fungiziden erbringt nach Ullstrup (1952) keine zuverlässigen Erfolge. Die Anfälligkeit von Mais gegenüber Rasse I wird durch ein einziges rezessives Gen, das auf dem Chromosom 1 liegt, bestimmt. Werden anfällige mit resistenten Mais-Inzuchtlinien gekreuzt, so ergeben sich daraus immer resistente Hybridmaise (Ullstrup 1952). Die genetische Grundlage anfälliger Maissorten gegenüber Rasse II von *H. carbonum* wurde bis jetzt noch nicht studiert. Man vermutet, daß eine größere Anzahl von Genen dabei eine Rolle spielt.

III. Eigene Untersuchungen

A. *Helminthosporium turcicum*

a) Identifizierung des Erregers und Beschreibung des Schadbildes:

Infolge der charakteristischen Krankheitssymptome, welche die Mehrzahl der von Gleisdorf, Steiermark, stammenden Maisblätter aufwies, konnte schon rein nach dem makroskopischen Schadbild auf das Vorliegen der in vielen Maisbaugebieten der Welt als „northern corn leaf blight" bekannten Krankheit geschlossen werden (Abb. 1). Die im Gleis-



Abb. 1. Krankheitssymptome von *H. turcicum* an einem Maisblatt

dorfer Gebiet verursachten Schäden traten vor allem an den Blättern am stärksten hervor. In wesentlich geringerem Ausmaße wurden Lieschen und Stengel befallen. Die verminderte Assimilationsfläche bedingte zwangsläufig eine Ertragsdepression und führte teilweise zu Notreife des Korns. Die Blattflecken stimmten mit dem in der Literaturbesprechung bereits erörterten Schadbild völlig überein.

b) Isolierung des Erregers:

Zur Isolierung des Erregers fanden zwei verschiedene Methoden Verwendung. Nach der ersten Methode wurden befallene Blattstücke oberflächlich durch ein bis zwei Minuten langes Eintauchen in eine 0·1%ige $HgCl_2$-Lösung sterilisiert und nach kurzem Abwaschen in destilliertem Wasser auf Kartoffeldextrose- oder Wasseragar ausgelegt. Die vom Rande der Blattfragmente hervorbrechenden Pilzhyphen wurden mit einer sterilen Nadel auf frische Nährböden abgeimpft. Nach der zweiten Methode wurden die Sporen des Erregers isoliert und daraus Einzelsporenlinien hergestellt. Um die Sporulation des Pilzes anzuregen, legten wir befallene Blatteile in eine Feuchtkammer. Mit einer feinen Glasnadel konnten einzelne Sporen unter dem Binokular vom Pilzrasen, der sich auf der Blattoberfläche gebildet hatte, entnommen und auf Wasseragar übertragen werden. Eine 0·1%ige $HgCl_2$-Lösung diente zum Sterilisieren der Nadel, die außerdem vor Gebrauch noch kurz in

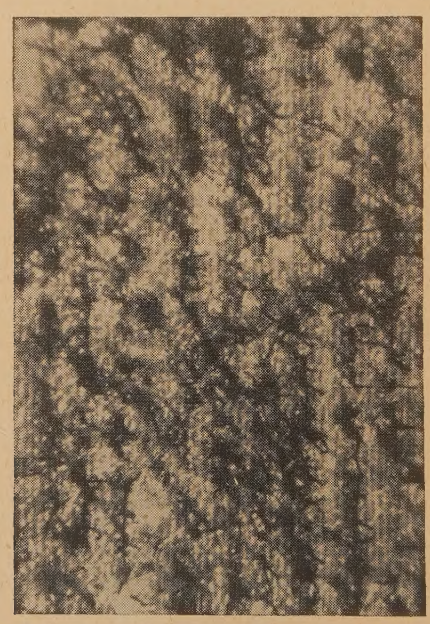


Abb. 2. Sporen und Sporenträger von *H. turcicum* an einem infizierten Maisblatt

destilliertes Wasser getaucht wurde. Bei umgedrehten Petrischalen konnte die Lage der einzelnen Sporen auf Agar im Mikroskop leicht beobachtet werden. Die keimenden Sporen oder einzelne Hyphensegmente übertrugen wir laufend mit einer Überimpfungsnadel auf künstliche Nährböden.

c) Mykologische Beschreibung des Erregers:

An einzelnen Blattflecken treten besonders auffällig grauschwarze Überzüge in Erscheinung, die mittels einer Lupe leicht als Pilzrasen

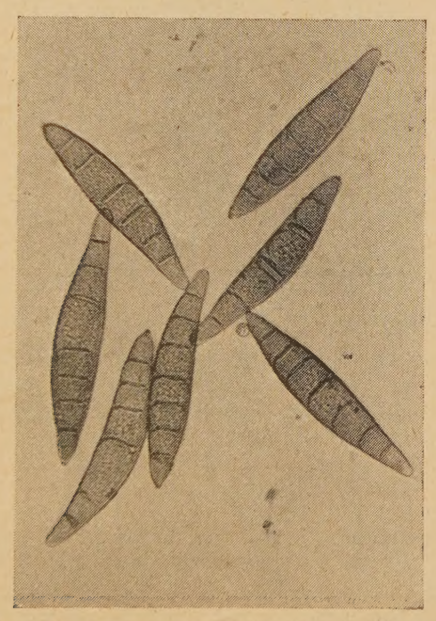


Abb. 3. Konidiensporen von *H. turcicum* (Vergr. 300mal)

zu erkennen sind. Nach dem Einlegen befallener Blatteile in die Feuchtkammer beginnt eine rege Sporulation des Pilzes, welche bei Zimmertemperatur innerhalb von 4 bis 6 Tagen zur Ausbildung zahlreicher Sporen und Konidienträgern führt (Abb. 2). 2 bis 6 Konidiophore ragen zumeist in Büscheln aus den Spaltöffnungen der Blätter hervor. Die Farbe der Konidienträger ist blaß-ocker bis dunkelbraun. Die spindelförmigen Konidiensporen sitzen an buckelförmigen Ansatzstellen. Die Sporen sind gerade bis leicht gekrümmt, in der Mitte am breitesten, gegen die beiden Enden spitz zulaufend, jedoch deutlich abgerundet (Abb. 3). Jüngere Konidien besitzen häufig einen subhyalinen Farbton, der sich über grünlichgelb, gelblichbraun bis dunkelbraun verändern kann. Die Zahl der Septen reicht von 2 bis 7. Als besonders charakte-

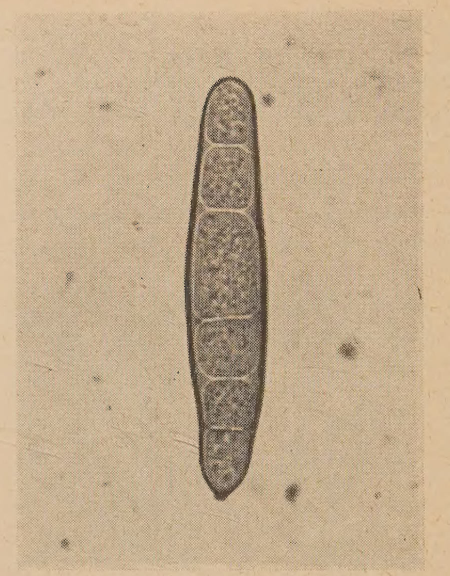


Abb. 4. Konidienspore von *H. turcicum* (Vergr. 600mal)

ristisch ist die am Basalende der Konidien befindliche Ansatzwarze zu bezeichnen (Abb. 4). Die Sporen keimen bipolar. Messungen von Konidienträgern und Sporen, die von befallenen Maisblättern stammen, erbrachten im Vergleich zu den Untersuchungen anderer Autoren folgende Werte:

Tabelle 1

Größe der Konidiophore von *Helminthosporium turcicum* in my

Gemessen von	Länge	Breite
Haunold und Neururer . . .	116·1—245·3*)	6·2—11·3*)
Drechsler	260	7·5— 9
Wnekowski	108 —180	7 —12

*) Meßwerte von 200 Sporenträgern.

Tabelle 2

Größe der Konidiensporen von *Helminthosporium turcicum* in my

Gemessen von	Länge	durchschnittliche Länge	Breite	durchschnittliche Breite	Anzahl der Septen	durchschnittl. Anzahl d. Septen
Haunold und Neururer .	58·9—117·7	97·9*)	16·4—26·2	21*)	2—7	5*)
Drechsler . .	45·0—132·0	—	15·0—25·0	—	1—8	—
Wnekowski .	48·0—126·0	100·0	18·0—26·0	21	2—7	—

*) Meßwerte von 100 Sporen.

Die Ausbildung der höheren Fruchtform konnte weder im Laboratorium auf künstlichen Nährböden noch im Vegetationshaus auf der Wirtspflanze beobachtet werden.

d) Wachstum auf künstlichen Nährböden:

Die Züchtung des Erregers auf künstlichen Nährböden gelingt ohne besondere Schwierigkeiten. Auf 2·5%igem Wasseragar entwickelt sich der Pilz nur langsam und bildet kein Luftmyzel aus; man genießt aber den Vorteil, den Erreger besser studieren zu können (Abb. 5). Die



Abb. 5. Kultur von *H. turcicum* auf Wasser-Agar (Vergr. 300mal)

submers wachsenden, jungen Pilzhyphen besitzen im mikroskopischen Bild eine hyalin bis schwach gelbliche Farbe. Es erfolgt reichliche Sporulation. Auf 2·5%igem Kartoffeldextroseagar zeigt der Erreger üppiges Wachstum. Die von der Impfstelle sich ausbreitende Pilzkolonie entwickelt sich im allgemeinen gleichmäßig radiär (Abb. 6). Das jugendliche Luftmyzel weist eine weißliche bis schmutziggraue Farbe auf und ist von wolliger Beschaffenheit. Vom Zentrum der Pilzkolonie ausgehend, tritt allmählich Dunkelfärbung ein. Ältere Kulturen sind meist grauschwarz. Die Farbtöne können jedoch alle Schattierungen von lichtgrau bis schwarzgrau erreichen. Es bilden sich zahlreiche Konidien. Diese zeigen volle morphologische Übereinstimmung mit den auf Maisblättern vorkommenden Sporen. Sehr geeignet für die Kultur des Erregers erwiesen sich Mais-, Weizen-, Gerste-, Hafer- und Roggenschrot. Das Ge-

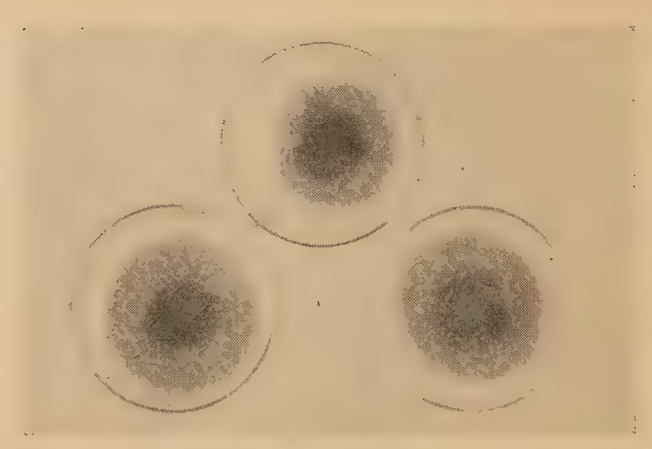


Abb. 6. Pilzkolonien von *H. turcicum* auf Kartoffel-Dextroseagar

treide wurde hiefür zuerst in Keimschalen vorgequollen und am darauffolgenden Tag verschrotet. Vor dem Abfüllen in Erlenmeyerkolben befeuchteten wir den Schrot und sterilisierten ihn anschließend. Wenige Tage nach Beimpfung der Nährböden zeigte sich an der Oberfläche ein weißlich-graues, flockiges Luftmyzel. Die submers wachsenden Pilzhyphen drangen allmählich in die tiefer liegenden Schichten des Getreideschrotes vor. Auf allen Nährböden kam es zu einer reichlichen Sporenbildung.

c) Rassenanalytische Studien:

Für die rassenanalytischen Untersuchungen verwendeten wir 18 verschiedene Einsporenlinien und kultivierten die Erreger auf 2%igem Kartoffeldextroseagar bei 25 ± 1° C. Die Versuche wurden abgebrochen, sobald eine Pilzkultur den Rand der Petrischale erreicht hatte. Bei der Anlage des Versuches nahmen wir vom Rande junger Pilzkulturen (Einsporenlinien) mittels einer Öse (Durchmesser 4 mm) kleine Myzelstückchen und beimpften damit die frischen Nährböden. Durch tägliches Messen der Kolonien (beider normal zueinander stehenden Durchmesser) konnte die jeweilige spezifische Wachstumsgeschwindigkeit ermittelt werden. Die Ergebnisse sind in Abb. 7 und 8 ersichtlich. Die einzelnen Linien zeigten keine konstante Wachstumsgeschwindigkeit. Im ersten Test waren die Linien 2, 9, 11, 15, 16 und 18 am schnellwüchsigsten; die Linien 5, 7, 8, 13, 14 und 17 mittelwüchsig, und die Linie 12 zeigte langsames Wachstum. Die Linien 1, 3, 4, 6 und 10 waren kaum angewachsen (Abb. 7). Im zweiten Versuch wiesen die Linien 2, 5, 9, 13, 14, 15 und 18 das schnellste Wachstum auf, die Linien 1, 8, 11, 12, 16 und 17 waren mittelwüchsig, die Linien 4 und 6 langsamwüchsig und die Linie 7 war kaum angewachsen. Die Linien 3 und 10 mußten wegen

starker Luftinfektion mit Penizilliumpilzen ausgeschlossen werden (Abb. 8).

f) Infektionsversuche im Vegetationshaus:

Als Wirtspflanzen für den Erreger wurden im Glashaus Mais, Weizen, Gerste, Roggen und Hafer geprüft. Die aus Gleisdorf stammenden Maiszuchtlinien 78 K, 282 A, 9/0352, 13 R sowie die verschiedenen Getreidesorten: Kadolzer (Winterweizen), Haisa (Sommergerste), Petkuser

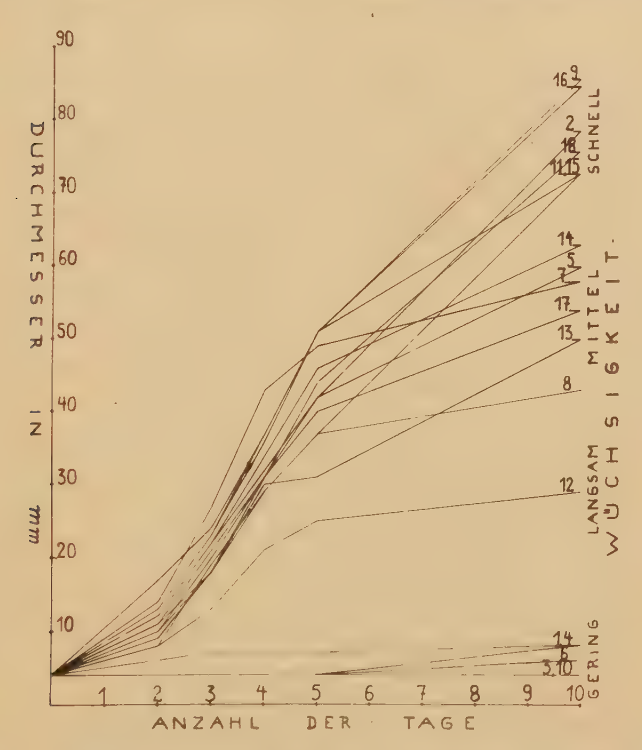


Abb. 7. Wachstumsgeschwindigkeit verschiedener Einsporlinien von *H. turcicum* auf Kartoffel-Dextroseagar

(Winterroggen) und Endres Weiß (Sommerhafer) wurden mit einer Sporensuspension beimpft. Zum Zeitpunkt der Inokulation hatte der Mais eine Höhe von zirka 20 cm erreicht, die Getreidesorten befanden sich im 2- bis 3-Blattstadium. Nach Entfernen der Wachsschichte von den Blattspreiten, durch Reiben mit den Fingern, inokulierten wir die Pflanzen mittels Pinsel. Nachdem die Pflanzen 20 Stunden lang in einem als Feuchtkammer hergerichteten Glasschrank inkubiert worden waren, stellten wir sie wieder ins Gewächshaus zurück. Bereits 5 Tage nach der

Beimpfung erschienen an den Maisblättern chlorotische Pünktchen und kleine wasserdurchtränkte Flecken. Im weiteren Infektionsverlauf entwickelten sich längliche Nekrosen. Durch Einlegen von befallenen Blattstücken in Keimschalen konnte der Pilz im Labor zur Sporulation angeregt und somit von allen Maissorten wiederum rückisoliert werden. Das Getreide zeigte keine Anfälligkeit.

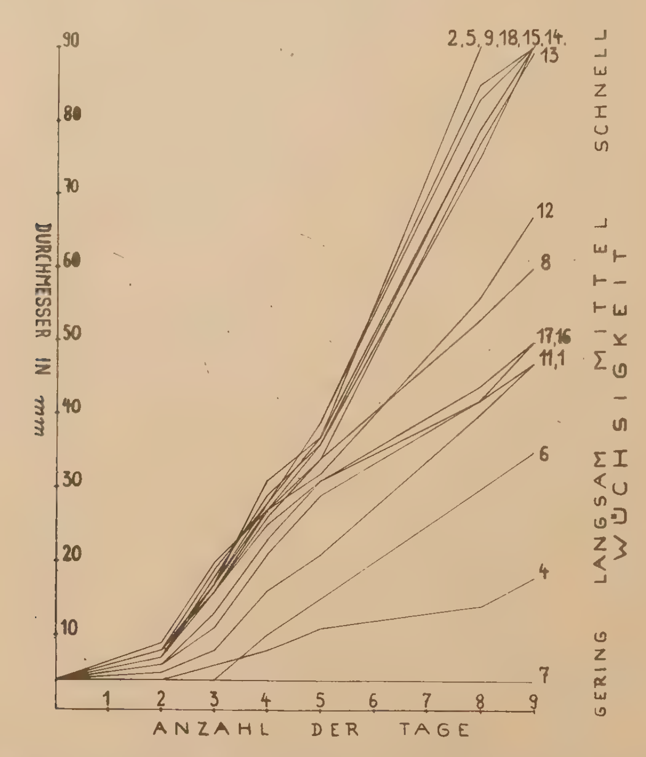


Abb. 8. Wachstumsgeschwindigkeit verschiedener Einsporlinien von *H. turcicum* auf Kartoffel-Dextroseagar

g) Prüfung verschiedener Maissorten auf Krankheitsresistenz:

Die Frage über das Vorhandensein von Resistenzeigenschaften der in Österreich gebauten Maissorten sollte durch Infektion von Jungpflanzen im Glashaus beantwortet werden. Es fanden folgende Sorten Verwendung: Gelber Burgenländischer Körnermais, Gelber Mönchhofer Silozahnmais, Gelber Loosdorfer Silozahnmais, Weißer Mönchhofer Silomais, Burgenländischer Silomais, Weißer Marchfelder Körnermais, Maiskönig, Wisconsin 275, Wisconsin 525 A, Wisconsin 355 A, Wisconsin 416 AA, Iowa 4316 und Vucovaer Jugosl. Die in Gartentöpfen heran-

gezogenen Maispflanzen wurden, nachdem sie eine Höhe von 25 cm erreicht hatten, mittels Pilzsporen inokuliert. Die Temperatur betrug während der Versuchszeit im Glashaus 25 bis 30° C. Da nicht genügend Inkubationsraum zur Verfügung stand, stülpten wir zwecks Erzielung hoher Luftfeuchtigkeit (24 Stunden) Zellophansäckchen über die Pflanzen. 4 bis 5 Tage nach der Beimpfung erschienen an den einzelnen Blättern chlorotische Pünktchen und wasserdurchtränkte Flecken, die allmählich nekrotische Natur annahmen. Der Befall war im allgemeinen gering. Obwohl der Versuch in fünffacher Wiederholung (à 8 Pflanzen pro Topf) angelegt worden war, konnten keine deutlichen Befallsunterschiede ermittelt werden: alle Sorten wiesen typische Blattflecken auf und mußten daher als anfällig bezeichnet werden. An den Befallsstellen entwickelte sich nur vereinzelt ein Pilzrasen. Die infizierten Pflanzen zeigten bei Abschluß des Versuches (1 Monat) gegenüber der Kontrolle keine Wachstumshemmungen.

B. *Helminthosporium carbonum*

a) Beschreibung des Schadbildes:

Neben den von *Helminthosporium turcicum* hervorgerufenen charakteristischen Krankheitssymptomen konnten noch andersgestaltete Blatt-



Abb. 9. Krankheitssymptome von *H. carbonum* aus Gleisdorf an einem Maisblatt

flecken an den Maisblättern beobachtet werden (Abb. 9). Diese waren rund bis oval, mit einem Durchmesser von 2 bis 3 cm. Das Innere der Blattflecken wies eine lichtbraune Farbe auf. Der Rand wurde von einem dunkel-violettbraunen Ring abgegrenzt. Die Zahl der Blattnekrosen trat an dem eingesandten Material im Vergleich zu dem von *H. turcicum* verursachten Schaden weit zurück. Laut Meldungen aus Gleisdorf wurden andere Pflanzenteile nicht befallen. Der verursachte Schaden auf dem Felde wurde als gering bezeichnet.

b) Isolierung des Erregers:

Durch Einlegen von befallenen Blatteilen in Feuchtkammern konnte der Erreger innerhalb von 4 bis 5 Tagen zur Sporulation gebracht werden. Obwohl die entwickelten Sporen wesentlich kleiner als jene von *H. turcicum* waren, konnten unschwer Einsporenlinien nach der bereits beschriebenen Methode hergestellt werden.

c) Mykrologische Beschreibung und Identifizierung des Erregers:

Bei genügend Feuchtigkeit entwickelte der Erreger an den Befallsstellen grauschwarzen Pilzrasen, welcher unter dem Binokular als eine Ansammlung einer Unzahl von Sporen und Sporenträgern zu erkennen war. Die Konidiophoren ragten entweder in kleinen Büscheln oder vereinzelt zu beiden Seiten des Blattes aus der Epidermis hervor. Die an



Abb. 10. Konidiensporen von *H. carbonum* aus Gleisdorf (Vergr. 600mal)

den vorwiegend dunkelbraunen Sporenträgern sitzenden, gerade bis leicht gekrümmten Konidiensporen waren in der Mitte am breitesten und verjüngten sich etwas gegen die beiden abgerundeten Enden (Abb. 10). Die Sporenfarbe zeigte Übergänge von gelblichgrau bis schwarz; die dunklen Varianten überwogen. Auf Wasseragar keimten die Sporen bipolar. Messungen von Konidienträgern und Sporen ergaben folgende Werte:

Tabelle 3

Meßwerte von 100 Konidiophoren in my

isoliert vom	Länge	Breite
Blatt	58·8—179·8	4·9—8·1

Tabelle 4

Meßwerte von 250 Sporen in my

isoliert vom	Länge	durchschnittl. Länge	Breite	durchschnittl. Breite	Anzahl der Septen	Durchschnittl. Anzahl d. Septen
Blatt . . .	31·1—94·9	60·9	9·1—17·9	13·8	3—11	6·8

Ein Vergleich mit den von Dr. Ullstrup für *H. carbonum* angegebenen Werten berechtigte zur Annahme, daß es sich bei vorliegendem Erreger um *H. carbonum* handeln mußte.

Tabelle 5

Meßwerte für *H. carbonum* in my nach Ullstrup

Konidiophoren:

Länge	Breite:
90—230	5—7

Konidiensporen:

Länge	Durchschnittliche Länge	Breite	Durchschnittliche Breite	Anzahl der Septen	Durchschn. Anzahl der Septen
24·8—102·7	62·6	7·1—17·7	13·3	2—12	7·0

Zur endgültigen Klärung der Identität des Krankheitserregers wurden vergleichende morphologische Studien mit *H. carbonum* Ullstrup und *H. sativum* Pam., King et Bakke durchgeführt. Prof. Dr. Ullstrup vom Departement of Botany and Plant Pathology, Lafayette, Ind., USA, stellte uns in liebenswürdiger Weise Kulturen von *H. carbonum*, die sich aus zwei in morphologischer Hinsicht identischen Rassen zusammensetzen, zur Verfügung. *H. sativum* erhielten wir vom Zentralbüro für Schimmelkultur, Wageningen, Holland. Der von uns isolierte Erreger aus Gleisdorf, sowie *H. sativum*, und *H. carbonum* (Rasse I und II) wur-

Tabelle 6

Größe von je 100 gemessenen Sporen in my

Erreger	Länge	Durchschnittliche Länge	Breite	Durchschnittliche Breite	Anzahl der Septen	Durchschn. Anzahl der Septen
			Auf Wasseragar			
Rasse I . . .	41·3—72·6	56·3	9·9—16·5	13·8	4— 8	6·2
Rasse II . . .	34·7—79·9	56·4	9·9—15·8	13·1	4— 9	6·2
Erreger aus Gleisdorf .	30·4—68·6	50·8	9·9—15·2	13·1	4— 8	6·0
			Auf Kartoffelagar			
Rasse I . . .	39·6—89·1	64·1	10·6—16·5	13·1	5—10	7·1
Rasse II . . .	46·2—97·4	67·8	9·9—16·5	13·5	4—10	7·4
Erreger aus Gleisdorf .	19·8—97·4	54·4	9·9—16·5	13·3	2—10	6·6
			Auf Kartoffeldextroseagar			
Rasse I . . .	42·9—82·5	53·7	9·9—16·2	13·3	4—10	6·6
Rasse II . . .	33·0—99·0	58·3	9·5—15·8	13·3	4—11	7·2
Erreger aus Gleisdorf .	33·0—89·1	55·0	9·0—16·5	12·7	2—10	6·1

Tabelle 7

Größe von je 100 gemessenen Sporen in my

Erreger	Länge	Durchschnittliche Länge	Breite	Durchschnittliche Breite	Anzahl der Septen	Durchschn. Anzahl der Septen
			Auf Wasseragar			
Rasse I . . .	46·2— 89·1	56·1	9·6—16·5	13·7	3— 8	6·0
H. sativum .	57·8—127·1	90·3	13·2—20·8	16·2	6—14	8·9
Erreger aus Gleisdorf .	36·3— 57·1	45·4	9·9—15·8	12·2	4— 7	5·5
			Auf Kartoffelagar			
Rasse I . . .	43·9— 85·8	63·7	11·6—16·8	13·9	4—10	7·3
H. sativum . .	62·0—120·5	85·8	13·2—23·1	18·7	5—14	8·7
Erreger aus Gleisdorf .	42·9— 82·5	58·7	9·9—16·5	13·7	5— 9	7·2
			Auf Kartoffeldextroseagar			
Rasse I . . .	42·2— 74·3	55·7	9·9—16·3	13·4	4— 8	7·0
H. sativum . .	42·9—102·3	69·0	13·2—25·1	17·8	3—12	7·0
Erreger aus Gleisdorf .	30·0— 78·9	48·4	9·9—19·5	12·1	3— 8	5·4

den auf folgenden Nährböden im Labor gezüchtet und untersucht: Wasseragar 3%, pH 4·8; Kartoffelagar 3%, pH 4·8 und Kartoffeldextroseagar 3%, pH 4·8. Zum Einstellen der pH-Werte diente verdünnte HCL. Die Kulturen wurden in Brutschränken bei 25 ± 1° C aufbewahrt. Es wurden vergleichende Untersuchungen mit Sporenmaterial von Mais zur Ergänzung der Laborwerte durchgeführt. Die Ergebnisse der gemessenen Sporen sind in den Tabellen 6, 7 und 8 zusammengefaßt.

Tabelle 8

Ergebnisse von je 100 gemessenen Sporen in my
(Die Sporen stammen von infizierten Maisblättern)

Erreger	Länge	Durchschnittliche Länge	Breite	Durchschnittliche Breite	Anzahl der Septen	Durchschn. Anzahl der Septen
Rasse I	43·6—108·9	68·2	12·9—19·1	15·5	5—11	7·4
Rasse II . . .	46·2—121·1	67·1	13·2—19·8	15·4	5—12	7·2
Erreger aus Gleisdorf .	48·8— 87·1	64·4	11·9—19·8	15·6	5—10	7·5

Der aus Gleisdorf stammende Erreger zeigte sowohl auf künstlichen Nährböden als auch auf der Wirtspflanze eine große Identität hinsichtlich der Sporenbildung mit den aus Amerika stammenden *H. carbonum*-Rassen I und II. *H. sativum* unterschied sich nicht nur in der Sporengröße, sondern auch in der Gestalt und Form der Konidien. Auf künstlichen Nährböden bildeten die untersuchten Erreger kürzere Sporen als an der Wirtspflanze. Diese Erscheinung ist bei vielen Pilzen festzustellen, weshalb die Meßwerte in der Regel für Sporen gelten, die auf dem natürlichen Substrat untersucht wurden. *H. carbonum* aus Gleisdorf bildete auf KDA eine große Anzahl ein-, zwei- oder dreizelliger Sporen. Die aus Amerika stammenden Rassen zeigten dagegen nur selten diese Erscheinung. *H. sativum* bildete in ähnlicher Weise wie *H. carbonum* aus Gleisdorf auf KDA eine große Anzahl ein- bis dreizelliger Sporen. Diese Kurzformen wurden bei den Messungen nicht berücksichtigt.

d) Wachstum auf künstlichen Nährböden:

H. carbonum aus Gleisdorf wächst auf Wasser-, Kartoffel- und Kartoffeldextroseagar (Abb. 11) gut und bildet schöne Kolonien sowie eine große Anzahl von Sporen. Auf 3% WA breiten sich die Kulturen in den Petrischalen gleichmäßig in radialer Richtung aus. Das Wachstum erfolgt langsam, die Luftmyzelbildung ist gering. Am Anfang erscheint das Luftmyzel vollkommen durchsichtig und nimmt mit zunehmender Bildung von Konidiensporen grauschwarze Farbe an. Bei einigen Kulturen ändert die Farbe des Myzels auch später nicht ihren hyalinen

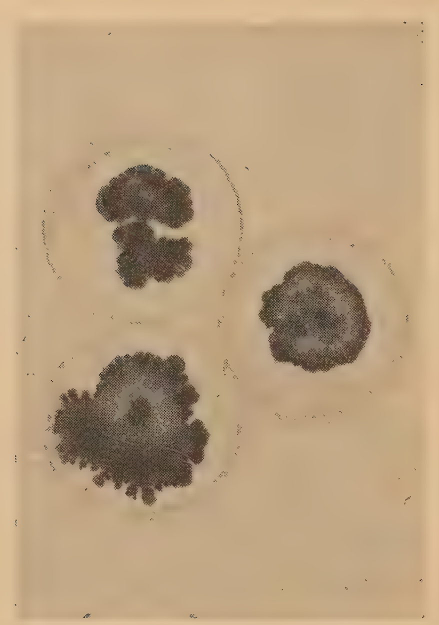


Abb. 11. Pilzkolonien von *H. carbonum* aus Gleisdorf
auf Kartoffel-Dextroseagar

Charakter. Die Sporenausbildung erfolgt normal und zeigt sich besonders schön am Rande der Petrischalen, wo sich die Konidien in Form schwarzer Pünktchen vom durchsichtigen Wasseragar scharf abheben. Auf 3%igem KA setzt eine stärkere, meist schmutziggraue Luftmyzelbildung ein. Die stärkste Luftmyzelbildung erfolgt auf dem kohlehydratreichen KDA. Im Zentrum einiger Kulturen, die graue bis schwarzgraue Farbe aufweisen, erscheinen bisweilen vereinzelt weißliche Myzelpolster. Das Luftmyzel ist vorwiegend von wollig-filziger Beschaffenheit.

Die aus Amerika stammenden Carbonum-Rassen I und II zeigen auf Wasseragar ein ähnliches Wachstum. Auf Kartoffelagar wird ein grauschwarzes Luftmyzel gebildet. Dieses tritt wiederum am stärksten auf KDA in Erscheinung. Im Vergleich zu dem aus Gleisdorf isolierten Pilz zeigen die aus Amerika stammenden Rassen deutliche Unterschiede: das schwärzliche Luftmyzel ist samtartig und liegt der Oberfläche des Substrates eng an.

H. carbonum aus Gleisdorf gedeiht gut auf Mais-, Roggen-, Gerste-, Hafer- und Weizenschrot. Auf Roggenschrot zeigte der Erreger einen Monat nach der Beimpfung noch keine Bildung von Sporen. Auf Gerstenschrot erfolgte nur eine geringe Sporulation. Die Sporenausbildung war auf den übrigen Nährböden normal. Alle Kulturen bildeten ein starkes Luftmyzel aus.

e) Kreuzungsstudien mit Einsporenlinien:

Dieser Versuch sollte zeigen, ob der Erreger eine höhere Fruchtform auszubilden vermag. Zu diesem Zweck wurden Einsporenlinien nach folgendem Schema auf 2%igem KDA gekreuzt: 1×2, 2×3, 3×4, 4×5, 5×6, 6×7, 7×8, 8×9 und 9×10. Die Kulturen wurden bei Zimmertemperatur gehalten und laufend kontrolliert. Bei Abschluß des Versuches (15 Tage nach Beimpfung der Platten) hatte noch kein Kreuzungspaar eine höhere Fruchtform gebildet.

In einem weiteren Versuch züchteten wir den aus Gleisdorf stammenden Erreger auf 3%igem Maisagar. Dabei gingen wir dermaßen vor, daß wir ein Stück eines Maisblattes von der Größe 3×1 cm im Autoklaven eine Stunde lang sterilisierten, auf dem Nährboden auslegten und die beiden Enden des Blattes mit Kulturen aus Einsporlinien wie folgt beimpften:

1 × 1,	1 × 2,	1 × 3,	1 × 4,	1 × 5,	1 × 6,	1 × 7,	1 × 8,
	2 × 2,	2 × 3,	2 × 4,	2 × 5,	2 × 6,	2 × 7,	2 × 8,
		3 × 3,	3 × 4,	3 × 5,	3 × 6,	3 × 7,	3 × 8,
			4 × 4,	4 × 5,	4 × 6,	4 × 7,	4 × 8,
				5 × 5,	5 × 6,	5 × 7,	5 × 8,
					6 × 6,	6 × 7,	6 × 8,
						7 × 7,	7 × 8,
							8 × 8.

Die Kulturen wurden bei 24 ± 1° C in einem Brutschrank einen Monat lang aufbewahrt und laufend kontrolliert. Es bildete sich keine höhere Fruchtform aus.

Bei längerem Verweilen von Blattfragmenten in Feuchtkammern bei Zimmertemperatur erfolgte ebenfalls keine geschlechtliche Fruktifikation; es wurden nur Konidiensporen gebildet.

f) Infektionsstudien im Vegetationshaus:

In ähnlicher Weise wie *H. turcicum* wurde auch *H. carbonum* aus Gleisdorf auf Mais, Weizen, Roggen, Gerste und Hafer mittels Pinselinokulation übertragen. Das Getreide zeigte keinen Befall. An den Maispflanzen erschienen bereits 5 Tage nach der Beimpfung chlorotische Pünktchen und wasserdurchtränkte Flecken, die sich im späteren Verlauf zu Blattnekrosen entwickelten. Die Flecken besaßen eine unregelmäßige längliche Gestalt und sahen denen von *H. carbonum* (Rasse II) beschriebenen Krankheitssymptomen sehr ähnlich. Im Labor konnte der Erreger von befallenen Blatteilen wieder isoliert werden.

Mit den Pilzen *H. sativum*, *H. carbonum* (Rasse I und II) und *H. carbonum* aus Gleisdorf wurden vergleichende Infektionsstudien durchgeführt. Als Wirtspflanzen dienten Mais (Wisconsin 225), Roggen (Schlägler), Wintergerste (Tschermaks 2zeilige), Winterweizen (Kadolzer) und Hafer (Endres Weiß). Wir beimpften jede Wirtspflanzenart (5 Töpfe zu je acht Pflanzen) mit je einer Erregerart. Das Getreide befand sich im

2. bis 3., der Mais im 3. bis 4. Blattstadium (zirka 25 cm hoch). Anschließend verblieben die Pflanzen 24 Stunden lang in den aus Zellophansäckchen hergestellten Feuchtkammern. Rasse I, Rasse II und *H. carbonum* aus Gleisdorf infizierten nur Mais, wo sie kein wesentlich verschiedenes Schadbild hervorriefen. Es erschienen chlorotische Pünktchen und kleine nekrotische Blattflecken. Die Befallsstärke war gering. *H. sativum* rief nur an Gerste schwache Infektion hervor.

In einem weiteren Versuch wurden die beiden Carbonum-Rassen I und II sowie *H. carbonum* aus Gleisdorf nach der gleichen Methode auf die Maissorten Wisconsin 225, den burgenländischen Körnermais und die Hybriden K 61 × Pr und K 61 × Pr 1 übertragen. Die beiden letztgenannten Sorten erhielten wir von Prof. Ullstrup. Die Wirtspflanzen wurden in 3-facher Wiederholung (3 Töpfe zu je acht Pflanzen) angebaut und mit je einer Erregerart beimpft. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 zusammengefaßt.

Tabelle 9

Infektionsergebnisse mit *H. carbonum* an verschiedenen Maissorten

Erreger	K 61 × Pr	K 61 × Pr 1	Burgenländischer Körnermais	Wisconsin 225
Rasse I . .	nekrotische Blattflecken von runder bis ovaler Gestalt, zusammenfließend (A)	chlorotische Pünktchen (R)	chlorotische und nekrotische Pünktchen (R)	chlorotische Pünktchen und einzelne kleine nekrotische Flecken (R?)
Rasse II .	chlorotische und nekrotische Pünktchen (R)		chlorotische Pünktchen und längliche, unregelmäßige Blattflecken (A)	
H. carbonum aus Gleisdorf	einige nekrotische und chlorotische Pünktchen (R)		einige chlorotische und nekrotische Flecken (R?)	einige nekrotische Flecken (R?)

(A) = anfällig; (R) = resistent.

g) Prüfung verschiedener Maissorten auf Krankheitsresistenz:

Die Anfälligkeit von 13 verschiedenen Maissorten für *H. carbonum* aus Gleisdorf wurde unter denselben Versuchsbedingungen, wie sie für *H. turcicum* beschrieben sind, geprüft. Die Krankheitssymptome erschienen bereits 4 bis 5 Tage nach der Beimpfung. Es konnte allgemein nur ein schwacher Befall verzeichnet werden. Die Sorten wiesen keine merklichen Unterschiede in der Krankheitsresistenz bzw. Anfälligkeit auf.

IV. Diskussion

Das Auftreten des Erregers *H. turcicum*, der bereits in den meisten Ländern Europas und in Überseegebieten festgestellt wurde, konnte auch in Österreich nachgewiesen werden. Obwohl dieser Pilz bisher nur im südöstlichen Teil Österreichs vorgefunden wurde, besteht durchaus die Möglichkeit, daß er auch in anderen Maisbaugebieten unseres Landes vorkommt.

Die rassenanalytischen Studien führten ähnlich wie bei Robert (1952) zur Feststellung einer großen Variabilität des Erregers; infolge des labilen Verhaltens des Pilzes im Wachstumsversuch konnten keine Rassengruppen aufgestellt werden. Wie aus Abb. 7 und 8 ersichtlich ist, zeigte die Linie 1 im ersten Versuch kaum ein Wachstum, im zweiten Versuch erreichte die Kultur jedoch einen Durchmesser von 47 mm. Bei Linie 7 trat der entgegengesetzte Fall ein; die Kultur wuchs zuerst schnell und später langsam. Deutliche Wachstumsunterschiede zeigte weiters die Linie 6, welche im ersten Versuch kaum anwuchs, jedoch im darauffolgenden Versuch 34 mm Koloniendurchmesser erreichte. Die Linie 12 wechselte von der Wachstumsgruppe „langsamwüchsig" in „mittelwüchsig" hinüber; Linie 3, 13 und 14 von „mittelwüchsig" in „schnellwüchsig", während die Linien 11 und 16 von der Gruppe „schnellwüchsig" in die Gruppe „mittelwüchsig" zurückfielen. Die Linien 2, 8, 9, 15 und 18 zeigten in beiden Versuchen eine ähnliche Wachstumsgeschwindigkeit.

Im Glashaus konnte durch künstliche Inokulation kein starker Befall erzielt werden. Die Ursache hiefür dürfte einerseits in der Inokulationsmethode und anderseits im Infektionsklima gelegen sein.

H. carbonum scheint derzeit noch wenig verbreitet zu sein. Wie uns Prof. L. Fenaroli, Bergamo, schriftlich mitteilte, konnte der Erreger auch in Italien gefunden werden. Eine Veröffentlichung über sein Vorkommen in Europa ist uns jedoch nicht bekannt. Das Aussehen des Schadbildes sowie die Gestalt und Größe der Konidiensporen lassen leicht eine Unterscheidung zwischen den ebenfalls an Mais vorkommenden Krankheitserregern *H. turcicum*, *H. maydis* und *H. sativum* zu. Vergleichende Sporenmessungen zwischen dem in Österreich festgestellten Erreger und den aus Amerika stammenden carbonum-Rassen ergaben eine gute Übereinstimmung. Die Vermutung, es könnte sich an Stelle von *H. carbonum* um *H. sativum* handeln, wurde durch Vergleichsstudien widerlegt. Die Gerste konnte wohl mit *H. sativum*, nicht aber mit *H. carbonum* aus Gleisdorf infiziert werden. Eine vollkommene Übereinstimmung des in Gleisdorf vorkommenden Erregers mit einer der beiden aus Amerika stammenden Carbonum-Rassen konnte nicht festgestellt werden. Auf KDA zeigten sich besonders in der Ausbildung des Luftmyzels Unterschiede. Während *H. carbonum* aus Gleisdorf vorwiegend ein wollig-filziges Luftmyzel entwickelte, war das der Carbonum-Rassen von samtartiger Beschaffenheit und lag mehr der Oberfläche des

Nährbodens an. *H. carbonum* aus Gleisdorf wies in den meisten Fällen eine graue, die Carbonum-Rassen dagegen eine schwärzliche Farbe auf. Diese Merkmalsunterschiede dürften aber nicht rassenspezifisch sein, sondern nur die Variabilität der Art manifestieren.

Obwohl das in Abbildung 9 gezeigte Schadbild, welches von einer natürlich infizierten Freilandpflanze aus Gleisdorf stammt, den von Rasse I hervorgerufenen Krankheitssymptomen ähnelt, führte die künstliche Infektion mit *H. carbonum* aus Gleisdorf im Vegetationshaus zu einem für die Rasse II zutreffenden Krankheitsbild. Eine Identität mit Rasse I ist jedoch deshalb ausgeschlossen, weil Rasse I auf der Differenzsorte K 61 × Pr typisch rundlich bis ovale Blattflecken hervorrief, *H. carbonum* aus Gleisdorf dagegen nur einige nekrotische Blattflecken erzeugte. Inwieweit eine Ähnlichkeit des von uns festgestellten Erregers mit Rasse II vorliegt, kann derzeit noch nicht beurteilt werden, da vorerst eine größere Anzahl verschiedener Maistestsorten geprüft werden muß. Es wird vorläufig für die Bezeichnung des in Österreich festgestellten Erregers der Name *H. carbonum* - Gleisdorf vorgeschlagen.

Die Ergebnisse der Resistenzprüfung im Glashaus dürften infolge der nicht besonders geeigneten Infektionsmethode nur zum Teil die tatsächliche Anfälligkeit der Pflanze erkennen lassen. Die Anfälligkeit der Maispflanzen gegen *H. carbonum* und *H. turcicum* muß sowohl im Glashaus als auch im Freiland geprüft werden, damit die Resistenz als Sorteneigenschaft beurteilt werden kann.

Zusammenfassung

Es wird über das Auftreten von *Helminthosporium turcicum* Pass. und *Helminthosporium carbonum* Ullstrup an Mais in Österreich berichtet. *H. turcicum* verursacht Blattschäden und bedingt eine frühzeitige Reife des Korns, die mit Ertragsdepressionen verbunden ist. Der Pilz wurde auf künstlichen Nährböden kultiviert und untersucht. Wachstumsprüfungen von Einsporlinien des Erregers ließen eine große Variabilität erkennen; es konnten keine Rassengruppen festgestellt werden. Sporeninokulationen an verschiedenen Maissorten riefen einen geringen Befall hervor; Sortenunterschiede hinsichtlich Anfälligkeit konnten nicht ermittelt werden. Infektionsversuche an Getreide verliefen erfolglos.

In demselben Gebiet wurde auch der Blattfleckenerreger *H. carbonum* festgestellt. Von diesem Pilz sind bisher zwei verschiedene Rassen beschrieben. Vergleichende morphologische Studien ließen keine Unterschiede zwischen den amerikanischen Erregerrassen und der aus Gleisdorf stammenden Carbonum-Art erkennen. Infektionsversuche im Glashaus lieferten jedoch unterschiedliche Befallsbilder. Auf Grund dieser Tatsache wird für den in Österreich festgestellten Pilz vorläufig die Bezeichnung *Helminthosporium carbonum*-Gleisdorf verwendet. Die Ausbildung einer höheren Fruchtform konnte durch Kreuzung von Einspor-

linien nicht erreicht werden. Künstliche Infektionen an verschiedenen Maissorten im Vegetationshaus verliefen erfolgreich, ohne daß jedoch nennenswerte Resistenzunterschiede feststellbar waren. An Getreide wurde keine Infektion erzielt.

Summary

The occurrence of *Helminthosporium turcicum* Pass. and *Helminthosporium carbonum* Ullstrup on corn in Austria is being reported. *H. turcicum* causes a leaf blight and depression of the yield. The fungus was studied in the laboratory on different artificial media. Monoconidial lines showed a great variation in the rate of growth. These could however not be defined as distinct races. Inoculations on different corn varieties in the greenhouse caused only a slight disease development and did not bring forth differences in the resistance of the plants. No infections occurred on small grains.

In the same area *Helminthosporium carbonum* Ullstrup was encountered. The pathogen agreed well in the spore size with the two known races I and II from America. As infection studies in the greenhouse showed some differences the fungus was provisionally given the name *Helminthosporium carbonum* - Gleisdorf. The formation of a sexual stage could not be induced by crossing different monoconidial lines. Inoculations to corn varieties yielded only a low outbreak of the disease. No differences in the disease resistance could be observed.

Literaturnachweis

Amici, Adriana (1957): Su due specie di Helminthosporium che attachano il Mais in Italia. Rev. Appl. Myc. **36**, 692.

Böning, K. (1938): Helminthosporium an Mais. Prakt. Bl. Pflanzenber. **16**, 159—167.

Butler, E. J. (1918): Fungi and Diseases in Plants. Bibilography 313—338 Calcutta.

Chilton, St. J. P. (1940): The occurrence of Helminthosporium turcicum on the seed and glumes of Sudan grass. Phytopath. **30**, 533—536.

Conover, R. A. (1953): Fungicidal control of Helminthosporium leaf blight of sweet corn in Florida. Fla. Agr. Exp. Sta. Ann. Rpt.

Cox, R. S., and Van Nostram, F. E. (1957): A high temperature tolerant strain of Helminthosporium turcicum. Plant Dis. Rep. **41**, 796—797.

Cox, R. S., and Wolf, E. A. (1955): A crown rot of sweet corn caused by Helminthosporium turcicum. Pphytopath. **45**, 291—292.

Dickson, J. G. (1956): Diseases of Field Crops. McGraw-Hill Book Co., New York.

Drechsler, C. (1923): Some graminiculous species of Helminthosporium. Jour. Agr. Res. **24**, 641—740.

Drechsler. C. (1925): Leaf spot of Maize a disease distinct from leaf blight. Phytopath. **15**, 47.

Drechsler, C. (1925): Leaf spot of maize caused by Ophiobolus heterostropus. the ascigerous stage of Helminthosporium exhibiting bipolar germination. Journ. Agr. Res. **31**, 701—726.

Ducomet, V. (1903): La Brulure Du Mais Deus Le Sud-Ouest. In Jour. d'Agr. Prat. n. s., tome **5**, p. 507—511.

Eddins, A. H. (1930): Corn diseases in Florida. Fla Agr. Exp. Sta. Bul. 210.

Elliotte, Charlotte. and Jenkins, M. T. (1946): Helminthosporium leaf blight of corn. Phytopath. **36**, 660—666.

Herd. G. W. (1957): Maize diseases during the 1954—1955 season. Rev. Appl. Myc. **36**, 240.

Jenkins, M. T., and Robert. A. L. (1952): Inheritance of resitance to the leaf blight of corn caused by Helminthosporium turcicum. Agron. Jour. **44**, 136—140.

Jenkins, M. T., Robert, A. L., and Findley, W. R. (1952): Inheritance of resistance to Helminthosporium turcicum leaf blight in populations of F 3 progenies. Agron. Jour. **44**, 438—442.

Jenkins, M. T., Robert, A. L., and Findley, W. R. (1957): Reaction of inbred lines of corn to Helminthosporium turcicum Pass. in different seasons. Agr. Jour. **49**, 481—483.

Jennings, P. R., and Ullstrup, A. J. (1957): A histological study of three Helminthosporium leaf blights of corn. Phytopath. **47**, 707—714.

Jennings, P. R., and Ullstrup, A. J. (1957): Host parasite relation of corn infected with Helminthosporium carbonum Race I. Rev. Appl. Myc. **36**, 524.

Kaul. T. N. (1957): Outbreaks and new records. Rev. Appl. Myc. **36**, 574.

Kispatic. J. (1957): Brown spot of maize. Rev. Appl. Myc. **36**, 399.

Koehler, B.. and Holbert, J. R. (1938): Corn diseases, their extent, nature and control. Ill. Agr. Exp. Sta. Bul. Circ. 48.

Lefebvre, C. L., and Scherwin, H. S. (1945): Races of Helminthosporium turcicum. Phytopath. **35**, 487.

Leukel, R. W., Martin, J. H., and Lefebvre, C. L. (1951): Sorghum diseases and their control. Farmers Bul. No 1959 U. S. D. A.

Litzenberger, S. C., and Stevenson, J. K. (1957): A preliminary list of Nicaraguan plant diseases. Rev. Appl. Myc. **36**, 684.

Luttrell. E. S. (1958): The perfect stage of Helminthosporium turcicum. Phytopath. **48**, 281—287.

Melhus, I. E. (1953): A preliminary study of the diseases of corn and some related hosts in Guatemala. Iowa State Coll. Jour. Sci. **27**, 519—536.

Melhus, I. E. and Smith, F. O. (1953): Helminthosporium leaf blight of corn in Guatemala. Turrialba 3, 14—22.

Mitra, M. (1923): Helminthosporium species on cereals and sugar cane in India. Ind. Dept. Agr. India Bot. Ser. Mem. **11**, 219—242.

Nelson, R. R. (1957): Heterothallism in Helminthosporium Maydis. Phytopath. **47**, 191.

Nelson, R. R. (1957): A major gene locus for compatibility in Cochliobolus heterostrophus. Phytopath. **47**, 742—743.

Nishikado, Y. (1927): Temperature relations to the growth of the graminiculous species of Helminthosporium. I. Ber. Ohara. Inst. Landw. Forsch. Kuraschiki **3**, 349—377.

Nishikado, Y., and Miyake, C. (1926): Studies on two Helminthosporium diseases of maize caused by Helminthosporium turcicum Pass. and Ophiobolus heterostrophus Drechs. (Helminthosporium maydis N. & M.) Ber. Ohara Inst. Landw. Forsch. Kuraschiki **3**, 221 –266.

Pate, J. B., and Harvey, P. H. (1954): Studies on the inheritance of resistance in corn to Helminthosporium maydis leaf spot. Agr. Jour. **46**, 442—443.

Podhraszky, J. (1957): Die Krankheiten des Maises in Ungarn und ihre Bekämpfung. Rev. Appl. Myc. **36**, 693.

Reinking. O. A. (1918): Philippine economic plant diseases. Philip. Jour. Sci. (A) **13**, 165—274.

Robert, Alice (1952): Cultural and pathogenic varability in single conidial and hyphal tip isolates of Helminthosporium turcicum Pass. U. S. D. A. Techn. Bul. 1058, pp 1—18.

Robert, Alice (1953): Some of the leaf blights of corn. Yearbook of Agric. 1953.

Robert, A. L., and Jenkins, M. T. (1949): Variability in monoconidial and hyphal tip isolates of Helminthosporium turcicum. Phytopath. **39**, 504.

Robles. L. J. (1949): The pathogenicity of species of Helminthosporium on Corn. Phytopath. **39**, 1020—1028.

Robinson, C. B. (1911): Corn leaf blight in the Philippines. Philip. Agr. Rev. V. 4., 356—358.

Salzmann, R. (1957): Tätigkeitsbericht der Eidgenössischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon über das Jahr 1955. Rev. Appl. Myc. **36**, 6.

Sherbakoff, C. D., and Mayer, L. S. (1937): Black ear of corn. Phytopath. **27**, 207.

Sprague, R. (1950): Diseases of cereals and grasses in North America. The Ronald Press Co., New York.

Stakman, E. C. and Harrer, J. G. (1957): Principles of Plant Pathology. The Ronald Press Co., New York.

Stevenson, J. A., and Rose, R. C. (1917): Vegetable Diseases. Ann. Rept. Ins. Exp. Sta. Porto Rico 1916/17, 83—98.

Stoner, W. N., Connover, R. A., Walter, J. M., Darby, J. F., Swank, G., and Stevenson, F. V. (1954): Control of Helminthosporium leaf blights of sweet corn in the Peninsula of Florida. Fla. Agr. Exp. Sta. Circ. 69.

Stout, G. L. (1930): New fungi found on the Indiana corn plants and Illinios. Mycologia 22, 271—287.

Tanic, B. (1957): A contribution to the knowledge of the parasitic microflora of Bosanska Krajina. Rev. Appl. Myc. 36, 6.

Ullstrup, A. J. (1943): Diseases of dent corn in the United States. U. S. D. A. Circ. 674.

Ullstrup, A. J. (1941): Inheritance of susceptibility to infection by Helminthosporium maydis Race I in maize. Jour. Agr. Res. 63, 331—334.

Ullstrup, A. J. (1941): Two physiologic races of Helminthosporium maydis in the corn belt. Phytopath. 31, 508—523.

Ullstrup, A. J. (1944): Further studies on a species of Helminthosporium parasitizing on corn. Phytopath. 34, 214—222.

Ullstrup, A. J. (1952): Leaf blights of Corn. Station Bulletin 572. Purdue Univ. Agr. Exp. Sta. Lafayette Indiana.

Ullstrup, A. J. (1955): Diseases of Corn. In Corn and Corn improvement, Acad. Press, New York.

Ullstrup, A. J., and Brunson, A. M. (1947): Linkage relationship of a gene in Corn determining susceptibility to a Helminthosporium leaf spot. Journ. Am. Soc. Agron. 39, 606—609.

Ullstrup, A. J., and Miles, S. R. (1957): The effects of some leaf blights of corn on grain and yield. Phytopath. 47, 331.

Valleau, W. D. (1925): Seed transmission of Helminthosporium of corn. Phytopath. 25, 1109—1112.

Wnekowski, S. (1957): Helminthosporium turcicum Pass. na Kukurydzy. Biuletyn, Institutu Ochrony Roslin. Poznaniu I. 165—169.

Young, G. V. (1943): Notes on Corn diseases in certain southern States in 1942, U. S. D. A. Bur. Plant Indus. Plant. Dis Rept. 27, 108—110.

Yoshino, K. (1905): List of fungi found in the province of Higo. in Bot. Mag. (Tokyo) 19, 199—222.

Yu, T. F. (1933): Studies of Helmintosphorium leaf spot of maize. Sinensia 3, 273—318.

Zhavoronkov, I. P. (1915): Niekotoryia Nabliodeniia Nad Helminthosporium turcicum Pass. In Materialy po mikologii i Fitopatologii Rossi, V. I, Nr. I, 42—50.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Argyresthia ephippella Fabr. und *Argyresthia albistria* Haw. als Pfirsichblütenschädlinge

Von

Helene B ö h m

Im Frühjahr dieses Jahres wurden in der Steiermark an Pfirsichbäumen starke Blütenknospenschäden beobachtet. Zahlreiche Blütenknospen waren bereits zur Zeit der Blüte leergefressen; später beschränkte sich der Fraß auf die Fruchtknoten. die seitlich angenagt wurden und sich nicht mehr weiter entwickelten (Abb. 1). Als Urheber dieser Schäden wurden Mottenräupchen, die an Fruchtknoten, Narben und auch an Staubbeuteln ihren Fraß tätigten. erkannt (Abb. 2). Die Weiterzucht der Räupchen bei Zimmertemperatur ergab alsbald die Falter, die als die beiden Arten *Argyresthia ephippella* Fabr. (Kirschblütenmotte) und *Argyresthia albistria* Haw.. determiniert werden konnten (Abb. 3, Abb. 4). Während ein starkes Vorkommen der erstgenannten Art an Pfirsichbäumen wohl nicht häufig, jedoch bekannt ist, tritt die zweite Art in Mitteleuropa. und vor allem an Obstbäumen. selten auf. S o r a u e r (1953) erwähnt sie als Knospenschädling von Zwetschken- und Kirschenbäumen und auch einzelner Wildbäume: E c k s t e i n (1933) führt sie als Knospenschädling von *Prunus spinosa* an. Ein stärkeres Auftreten dieser Kleinschmetterlingsraupe in Pfirsichknospen wird in der mir zugänglichen Literatur nicht erwähnt und erscheint daher mitteilungswert.

It is reported on the occurrence of *Argyresthia ephippella* Fabr. and *Argyresthia albistria* Haw. in Austria. The larvae of these moths have caused essential damages on buds of peach-trees.

Literatur

E c k s t e i n, K. (1933): Die Kleinschmetterlinge Deutschlands, 178.

S o r a u e r, P. (1953): Handbuch der Pflanzenkrankheiten 4, 60.



Abb. 1. Von *Argyresthia*-Räupchen angenagter Pfirsichfruchtknoten



Abb. 2. *Argyresthia*-Raupe in geschädigtem, geöffnetem Blütenboden



Abb. 3. Kirschblütenmotte *Argyresthia ephippella* Fabr.



Abb. 4. *Argyresthia albistria* Haw.

Referate

Drees (H.): **Pflanzenschutz-Lexikon.** Verlag Kommentator, Frankfurt am Main, 1959, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, 384 S., über 100 Abb., ö. S 115·—.

In schmuckem Gewand und in ausgezeichneter Ausstattung und Ausführung präsentiert sich diese auf dreifachen Umfang gewachsene 2. Auflage des Pflanzenschutz-Lexikons. Der weitgehenden Spezialisierung im Pflanzenschutz entsprechend, verfügen wir wohl für die meisten Teilgebiete über gute Spezialwerke, während es noch an leicht übersichtlichen Bearbeitungen der gesamten Pflanzenschutzwissenschaft, wie auch an Nachschlagewerken, mangelt, wie sie der einzelne Pflanzenschutzinteressent oder besonders regionale Beratungsstellen, die nur unvollständig mit Spezialliteratur versorgt sind, benötigen.

Das Pflanzenschutz-Lexikon erscheint in besonderem Maße zur Behebung dieses Mangels geeignet. Selbstverständlich könnte der Spezialist, das Werk von A—Z kritisch sichtend, manchen Wunsch auf Berücksichtigung wichtiger Stichwörter vorbringen; dies trifft jedoch für jede derartige lexikographische Bearbeitung zu und wäre auch nicht durch Vermehrung des Umfanges auf selbst das Zehnfache zu ändern. Es sei daher festgestellt, daß die Auswahl, die zwangsläufig streng auslesend getroffen werden mußte, als geglückt zu bezeichnen ist, so daß das Pflanzenschutz-Lexikon sowohl dem Praktiker als auch dem Pflanzenschutzfachmann zur raschen Beantwortung vieler Pflanzenschutzfragen dienen und damit wertvolle Dienste leisten wird.

Vor allem für den deutschen Leser von Interesse sind die im Anhang untergebrachten Organisationspläne der deutschen Pflanzenschutzämter, und der Biologischen Bundesanstalt, das Verzeichnis der Auskunftsstellen der deutschen Pflanzenschutzämter, und die gesetzlichen deutschen Pflanzenschutzbestimmungen, während der zum Abschluß gebrachte Spritzplan für den Obstbau wohl nur einen Hinweis auf die Notwendigkeit der Einhaltung einer bestimmten Spritzfolge und nicht eine konkrete Arbeitsanweisung darstellen soll, bezüglich derer auf die Pflanzenschutzämter verwiesen wird. Dem Werk ist in seiner 2. Auflage die gleiche Verbreitung, die schon die 1. Auflage gefunden hat, zu wünschen.

F. Beran

Mayer (K.): **4500 Jahre Pflanzenschutz. Zeittafel zur Geschichte des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Deutschland.** Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 45 Seiten, 5 Abbildungen.

Diese begrüßenswerte Neuerscheinung bringt in Form einer Zeittafel die wesentlichsten Daten über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen und deren Bekämpfung; sie beginnt etwa 2500 v. Chr. mit der Erwähnung einer ersten Abbildung von Heuschrecken und endet mit Hinweisen auf organisatorische Maßnahmen in den Jahren 1955 und 1956 und den Pflanzenschutzkongreß in Hamburg.

Mehr als die Hälfte der Darstellung ist der Zeit ab 1800 eingeräumt und ab 1880 sind alljährlich — bis auf zwei Weltkriegsjahre — pflanzenschutzlich bemerkenswerte Ereignisse zu verzeichnen; es kommt darin die rasante Entwicklung des Pflanzenschutzes in den letzten 100 Jahren zum Ausdruck. Neben der Erwähnung von Krankheiten und Schädlingen und der Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln sind auch die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und die organisatorischen Bemühungen registriert, letztere unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in

Deutschland. Ein 153 Nummern umfassendes Literaturverzeichnis ermöglicht für jede einzelne Angabe ein näheres Quellenstudium.

Auf 5 Seiten werden für über hundert um Phytopathologie, Angewandte Entomologie und Pflanzenschutz verdiente Forscher die wichtigsten Daten mitgeteilt (Geburts- und Todesdatum[ort] sowie Beruf).

H. Wenzl

Mühle (E.) und Friedrich (G.): **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. 7. Lieferung.** Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Vlg. S. Hirzel, Leipzig.

Es liegt nunmehr die 7. Lieferung der seit Jahren bewährten Pflanzenschutzkartei vor, die die bereits vorhandenen Blätter um weitere 45 Stücke bereichert und ergänzt. In dieser Lieferung sind wieder allgemeine und spezielle Schädlinge und Krankheitserreger berücksichtigt, wobei vor allem die Übersicht über die in Mitteleuropa auf Acker und Grünland vorherrschenden Unkräuter erwähnenswert erscheint, da sie in übersichtlicher Tabellenform Unkrautart, Standortansprüche, die besonderen Merkmale der betreffenden Art und ihre Bekämpfung enthält. Daneben sind diesmal die Mehrzahl der Karten wichtigen Schäden im Obst- und Gartenbau gewidmet.

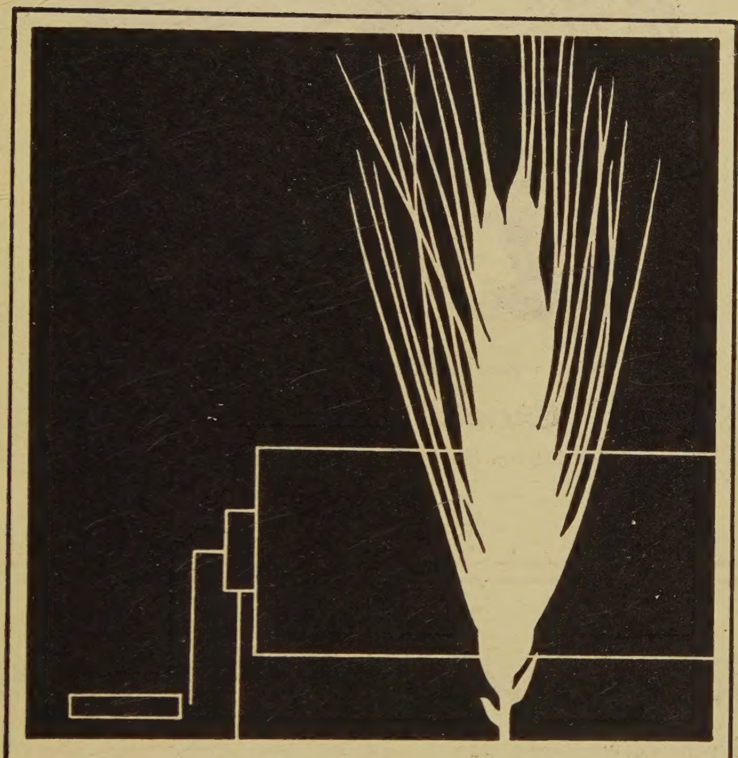
T. Schmidt

Dahl (F.), Dahl (M.), Bischoff (H.): **Die Tierwelt Deutschlands. 45. Teil:** Schmutterer (H.): **Schildläuse oder *Coccoidea* I. Deckelschildläuse oder** *Diaspididae.* VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1959, 260 Seiten, 134 Figuren und 6 Tafeln, brosch. DM 39'80.

Mit der Bearbeitung der Deckelschildläuse, *Diaspididae,* wird das große, von F. Dahl begründete Werk „Die Tierwelt Deutschlands" um einen weiteren wesentlichen, wertvollen Beitrag bereichert. Der Verfasser, durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Schildlausfauna bestens bekannt, war bemüht, ein möglichst genaues Bild der hochspezialisierten Gruppe der Pflanzenläuse zu entwerfen. Der vorliegende Teil gliedert sich in zwei Hauptabschnitte, in einen allgemeinen und einen speziellen. Ersterer befaßt sich mit der äußeren und inneren Organisation, der Biologie, Ökologie, der geographischen Verbreitung, wirtschaftlichen Bedeutung, den Sammel-, Präparier- und Zuchtmethoden, sowie mit der Systematik der mitteleuropäischen Schildlausgruppen und findet in einer Bestimmungstabelle der deutschen Schildlausfamilien und einem Literaturverzeichnis seinen Abschluß. Der spezielle Teil beschreibt die bisher in Deutschland vorgefundenen Deckelschildläuse. Die Artbeschreibungen sind sehr ausführlich und präzise, sie enthalten neben den Synonyma und der morphologischen, taxonomischen Beschreibung auch Angaben über Literatur, Verbreitung, Biologie und natürliche Feinde. Einem 9 Seiten umfassenden Literaturverzeichnis zum speziellen Teil schließt sich ein Verzeichnis der Schildlausfamilien, Triben, Subtriben, Gattungen und Arten, ein Verzeichnis der Parasiten und Räuber sowie ein nach Arten und ein nach Familien geordnetes Verzeichnis der Wirtspflanzen an. Besondere Anerkennung verdienen die klaren Strichzeichnungen von Habitusbildern und morphologischen Details, die zum Großteil vom Verfasser nach mikroskopischen Dauerpräparaten von zumeist in Deutschland gesammeltem Material angefertigt wurden und die die Determination der Arten wesentlich erleichtern. In 6 Tafeln sind gute Originalphotos von Schadensbildern einzelner Schildlausarten zusammengestellt. Das Buch stellt einen wesentlichen Beitrag in der Bestimmungsliteratur der Deckelschildläuse dar und es wird nicht nur Spezialisten und angewandten Entomologen, sondern auch jedem Phytopathologen wertvolle Dienste leisten.

H. Böhm

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien 2., Trunnerstraße 5. Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58



Gebeiztes Saatgut – gesundes Getreide!

ALENTISAN S
gegen Haferflugbrand, Gerstenhartbrand, Streifenkrankheit und Weizensteinbrand

Stickstoffwerke Linz



Nähere Auskünfte und kostenlose Beratung:

Chemia Gesellschaft m. b. H.

Wien III., Am Heumarkt 10, Telephon 73 25 51

Höchste Erträge

durch Verwendung der

Pflanzenschutzmittel



HOECHST

und des

Spezialvolldünger

„HOECHST" Blaukorn

Beratung bei

VEDEPHA — WIEN

VII., Lindengasse 55, Tel. 44 96 66

Modernste Schädlingsbekämpfungsgeräte

für den Obst-, Wein-, Feld- und Gartenbau

„SOLO-PORT" das meistgekaufte rückentragbare Sprühgerät

Hydraulische Obst- und Weinpressen, Branntwein-Brennkessel und Kupferwaren, Most-, Wein- u. Maischepumpen, Weinarmaturen

Maschinen- und Metallwarenfabrik

V. JESSERNIGG & URBAN

Stockerau, Schießstattgasse Nr. 47
Tel. 34 und 354, Fernschr. 01/1656

Auslieferungslager:
Graz, Marschallgasse 32
Wels, Anton Brucknerstraße 9
Eisenstadt, Gloriette Allee 5